



Docket No. 1232-5117

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Hisatsugu NAITO

Serial No.: 10645,227

Group Art Unit: TBA

Confirmation No. TBA

Examiner: TBA

Filed: August 21, 2003

For: PRINTING APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREFOR

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/ 1 document
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: October 17, 2003

By: _____

Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 0 4 5 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 4 0 4 5 5]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 4760034

【提出日】 平成14年 8月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 記録装置及びその制御方法

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 内藤 久嗣

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録装置及びその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させることにより記録する記録装置において、

前記記録ヘッドが装着されるキャリアを理想速度及び理想位置を用いてフィードバック制御する制御手段と、

前記制御手段で参照するキャリアの位置情報を検出するキャリア位置検出手段と、

前記制御手段で参照するキャリアの速度情報を検出するキャリア速度検出手段と、

前記制御手段で参照される前記理想速度を用いて所定比率で推定速度を演算する速度推定手段とを具備することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記キャリアが動作を開始してから所定量移動するまでは、前記フィードバック制御に用いる速度情報として、前記キャリア速度検出手段で検出されたキャリアの速度情報を参照せず、前記理想速度若しくは前記推定速度を参照することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記キャリアが動作を開始してから所定量移動するまでは、前記フィードバック制御に用いる速度情報として、前記キャリア速度検出手段で検出されたキャリアの速度情報を参照せず、前記推定速度をゼロとして参照することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 4】 前記速度推定手段で演算に用いられる所定比率は、前記理想速度ごとに独立した値が選択可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

【請求項 5】 前記速度推定手段で演算に用いられる所定比率は、前記推定速度又は前記キャリアの速度情報と前記理想速度との差が所定範囲内となるような値に設定されることを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。

【請求項 6】 記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させることにより記録する記録装置の制御方法において、

前記記録ヘッドが装着されるキャリアを理想速度及び理想位置を用いてフィードバック制御する制御工程と、

前記制御工程で参照するキャリアの位置情報を検出するキャリア位置検出工程と、

前記制御工程で参照するキャリアの速度情報を検出するキャリア速度検出工程と、

前記制御工程で参照される前記理想速度を用いて所定比率で推定速度を演算する速度推定工程とを具備することを特徴とする制御方法。

【請求項 7】 前記制御工程では、前記キャリアが動作を開始してから所定量移動するまでは、前記フィードバック制御に用いる速度情報として、前記キャリア速度検出工程で検出されたキャリアの速度情報を参照せず、前記理想速度若しくは前記推定速度を参照することを特徴とする請求項 6 に記載の制御方法。

【請求項 8】 前記制御工程では、前記キャリアが動作を開始してから所定量移動するまでは、前記フィードバック制御に用いる速度情報として、前記キャリア速度検出工程で検出されたキャリアの速度情報を参照せず、前記推定速度をゼロとして参照することを特徴とする請求項 6 に記載の制御方法。

【請求項 9】 前記速度推定工程で演算に用いられる所定比率は、前記理想速度ごとに独立した値が選択可能であることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の制御方法。

【請求項 10】 前記速度推定手段で演算に用いられる所定比率は、前記推定速度又は前記キャリアの速度情報と前記理想速度との差が所定範囲内となるような値に設定されることを特徴とする請求項 9 に記載の制御方法。

【請求項 11】 記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させることにより記録する記録装置の制御プログラムであって、

前記記録ヘッドが装着されるキャリアを理想速度及び理想位置を用いてフィードバック制御する制御工程と、

前記制御工程で参照するキャリアの位置情報を検出するキャリア位置検出工程と、

前記制御工程で参照するキャリアの速度情報を検出するキャリア速度検出工程

と、

前記制御工程で参照される前記理想速度を用いて所定比率で推定速度を演算する速度推定工程とを実行する機能を実現させるためのプログラム。

【請求項 1 2】 記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させることにより記録する記録装置の制御プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記記録ヘッドが装着されるキャリアを理想速度及び理想位置を用いてフィードバック制御する制御工程と、

前記制御工程で参照するキャリアの位置情報を検出するキャリア位置検出工程と、

前記制御工程で参照するキャリアの速度情報を検出するキャリア速度検出工程と、

前記制御工程で参照される前記理想速度を用いて所定比率で推定速度を演算する速度推定工程とを実行する機能を実現させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、D C サーボモータをサーボ制御して記録ヘッドが装着されるキャリアをシリアルスキャンさせることにより、記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させながら記録する記録装置と、D C モータのサーボ制御方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

記録ヘッドに供給されるインクを、加熱や振動によって記録媒体（記録用紙）に向かって噴出させることで印字を行うインクジェット方式のプリンタは、画質が良く、低価格なことから、現在シリアルプリンタの中では主流を占めている。

【0 0 0 3】

このようなインクジェットプリンタでは、記録ヘッドとしてのインクジェット

ヘッドを搭載したキャリアをシリアル方式でスキャンさせるために、ステッピングモータやサーボ制御される D C サーボモータが用いられる。

【 0 0 0 4 】

近年では、印字時の低騒音化と、印字解像度の向上のため、磁気式や光学式のエンコーダをキャリアと共にスキャンされるように搭載して、エンコーダから得られる速度情報・位置情報を元にキャリアが目標速度或いは目標位置に収束するようにサーボ（フィードバック）制御される D C サーボモータが採用されることが多くなっている。

【 0 0 0 5 】

このようなキャリアを D C モータを用いてサーボ制御する場合、一般に P I D 制御が用いられている。

【 0 0 0 6 】

すなわち、P I D 制御は、時間ごとの目標位置と、時間ごとの目標速度とを決定し、そのタイムスケジュールに従って、各時間の目標位置・目標時間と、実際にエンコーダから得られる速度情報、位置情報との偏差から、比例要素、積分要素、微分要素の各々の演算を行い、D C サーボモータに与えるエネルギー（具体的には、P W M 制御された直流電流値）を変化させることにより、キャリアを低騒音でスムーズに駆動する制御手法である。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

このようなサーボ制御において、従来は常にエンコーダにより検出された速度情報を参照してサーボ制御を行っていたため、例えば、キャリアが動作を開始する時点で、未だ実際にはほとんど速度が出ていないにもかかわらず、キャリアの振動等により実際のキャリアの速度とは異なる速度（実際の速度より速い速度）が瞬間的に検出されてしまう場合がある。

【 0 0 0 8 】

このようなケースでは、動作開始直後のサーボ制御において、目標速度に対して十分大きい速度情報が参照されることになり、次のサーボ制御では出力を絞ってしまうため、なかなか出力が上がらないことになり、実際のキャリアを起動

するエネルギーを投入するまでに時間がかかったり、最悪の場合、エラーの判定条件に抵触してエラー停止してしまうような問題がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、例えば、キャリアを D C モータでサーボ制御する際に、キャリアの動作開始直後から所定量移動するまでの不正な速度情報の検出によるサーボ制御の乱れやエラー停止を防止し、スムーズに駆動できる記録装置及びその制御方法を提供することである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明の記録装置は、記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させることにより記録する記録装置において、前記記録ヘッドが装着されるキャリアを理想速度及び理想位置を用いてフィードバック制御する制御手段と、前記制御手段で参照するキャリアの位置情報を検出するキャリア位置検出手段と、前記制御手段で参照するキャリアの速度情報を検出するキャリア速度検出手段と、前記制御手段で参照される前記理想速度を用いて所定比率で推定速度を演算する速度推定手段とを具備する。

【 0 0 1 1 】

本発明の記録装置の制御方法は、記録ヘッドを記録媒体に対して相対的に移動させることにより記録する記録装置の制御方法において、前記記録ヘッドが装着されるキャリアを理想速度及び理想位置を用いてフィードバック制御する制御工程と、前記制御工程で参照するキャリアの位置情報を検出するキャリア位置検出工程と、前記制御工程で参照するキャリアの速度情報を検出するキャリア速度検出工程と、前記制御工程で参照される前記理想速度を用いて所定比率で推定速度を演算する速度推定工程とを具備する。

【 0 0 1 2 】

また、好ましくは、上記記録装置及びその制御方法において、前記制御手段（工程で）は、前記キャリアが動作を開始してから所定量移動するまでは、前記フィードバック制御に用いる速度情報として、前記キャリア速度検出手段（工程）で検出されたキャリアの速度情報を参照せず、前記理想速度若しくは前記推定速

度を参照する。

【0 0 1 3】

また、好ましくは、上記記録装置及びその制御方法において、前記制御手段（工程）は、前記キャリアが動作を開始してから所定量移動するまでは、前記フィードバック制御に用いる速度情報として、前記キャリア速度検出手段（工程）で検出されたキャリアの速度情報を参照せず、前記推定速度をゼロとして参照する。

【0 0 1 4】

また、好ましくは、上記記録装置及びその制御方法において、前記速度推定手段（工程）で演算に用いられる所定比率は、前記理想速度ごとに独立した値が選択可能である。

【0 0 1 5】

また、好ましくは、上記記録装置及びその制御方法において、前記速度推定手段（工程）で演算に用いられる所定比率は、前記推定速度又は前記キャリアの速度情報と前記理想速度との差が所定範囲内となるような値に設定される。

【0 0 1 6】

尚、本発明は、上記いずれかの記録方法を記録装置のコンピュータに実行させるためのプログラムの形態や当該プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体の形態にも適用できる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0 0 1 8】

尚、以下に説明する実施の形態では、本発明の記録装置としてインクジェットプリンタに適用した例について説明するが、これは本発明の実現手段としての一例であり、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で下記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0 0 1 9】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本発明に係る実施形態として適用されるインクジェットプリンタの機械的構成を示す斜視図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、キャリア 1 は、ガイドシャフト 2 及びガイドレール 3 a によって、シャーシ 3 に保持されたラインフィード (L F) ローラ 5 及びプラテン (不図示) に対向して往復移動可能に軸支されている。記録ヘッド 7 はキャリア 1 に着脱可能に搭載されていて、ベルト 9 を介して伝達されるキャリアモータ 8 によりガイドシャフト 2 に沿って往復移動する。

【 0 0 2 1 】

印字に際しては、キャリア 1 は、主走査方向に停止状態から加速し、その後一定速度で移動する。一定速度の間、プリンタ内部に送られている印字データに従って、記録ヘッド 7 内部のノズル毎のヒータを個別に駆動して、発泡する泡によってノズルからインクを噴出して記録用紙上に印字する。

【 0 0 2 2 】

一行分の印字駆動が終了後、キャリア 1 は減速されて停止し、紙送りモータにより駆動される L F ローラ 5 によって記録用紙を副走査方向に送り (紙送り動作)、以後、キャリア走査、紙送り動作と繰り返していくことにより、記録用紙への印字動作を行う。

【 0 0 2 3 】

ここで、キャリアモータ 8 には、ステッピングモータ、サーボ制御された D C モータなどが使用されるが、近年、騒音低下、記録速度アップなどの見地から、サーボ制御された D C モータが使用されることが多くなってきている。図 1 では、D C モータが用いられているため、スリットが形成されたエンコードスケール 4 0 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

プリンタ自体は、板金等で構成されたシャーシ 3 に各々の部品が取り付けられた構成になっており、シャーシの一部は、ガイドレール 3 a、右側壁 3 b、左側壁 3 c を構成している。キャリアモータ 8 にステッピングモータを使用する場合

と異なり、キャリア 1 の基準位置を決定するためには、通常キャリア 1 を一定方向（図 1 では右側壁 3 b の方向）に駆動し、キャリア 1 が右側壁 3 b に衝突して一定時間動かないことを検出して、右側壁 3 b を基準位置（＝ 0）として決定し、以降はキャリア 1 の位置管理は全て右側壁 3 b からの位置（距離）で管理を行う。この動作は、頻繁に行うと微小な位置変動が起こるため、電源 ON 時のプリンタの機構初期化開始時に一度だけ行い、以降は（電源 ON 中は）行わないように構成されている。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、本実施形態のインクジェットプリンタのキャリア駆動機構を示す斜視図である。

【 0 0 2 6 】

ここで、ガイドシャフト 2 は、シャーシ 3 の右側壁 3 b と左側壁 3 c に固定されていて、キャリア 1 が往復運動をする際のガイドとなる。

【 0 0 2 7 】

ベルト 9 はシャーシ 3 に固定されたキャリアモータ（DC モータ）8 に連結されると共に、キャリア 1 に固定されていて、キャリアモータ 8 の回転を往復運動に変換してキャリア 1 を移動させる役目をもつ。エンコーダスケール 4 0 には一定のピッチでマークが付けられていて、所定の張力をもってシャーシ 3 に保持されている。

【 0 0 2 8 】

エンコーダスケール 4 0 は、例えば 3 0 0 l p i （ライン・パー・インチ、 $25.4\text{ mm}/300 = 84.6\text{ }\mu\text{m}$ ）で等間隔に設けられたマークを、キャリア 1 に固定されたエンコーダセンサ 4 5 で検知することで、キャリア 1 の位置を正確に取得することができる。エンコーダセンサの検知方式としては光学式や磁気式が用いられる。また、キャリア 1 の走査時には、リニアエンコーダスケール 4 0 のマークの検知時間間隔からキャリア 1 の速度を算出することができるように構成されている。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、インクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 0 】

図 3 において、3 0 1 は、装置全体を制御する CPU-P（中央演算処理装置）であって、CPU-BUS 3 3 1 を介して、RAM-P 3 0 2、ROM-P 3 0 3、EEPROM-P 3 3 0、ASIC（複合制御ユニット）3 0 5、モータドライバ 3 1 4～3 1 6、I/F コントローラ 3 2 0 と通信可能とされる。

【 0 0 3 1 】

また、CPU-P 3 0 1 は、ROM-P 3 0 3 内の制御プログラムにより、2 つのセンサ（キャリアエンコーダセンサ 4 5、紙挿入センサ 3 1 3）や操作パネルに設けられた各種スイッチ 3 0 9～3 1 1 などから複合制御ユニット 3 0 5 を介して入力される各種の指示信号や、I/F コントローラ 3 2 0 から読み出したホストからインターフェース 3 2 1 へ送られてくる印字コマンドに基づいて、モータドライバ 3 1 4～3 1 6 を介して 3 つのモータ（キャリアモータ 8、紙送りモータ 3 1 8、給紙モータ 3 1 9）の回転制御、ASIC 3 0 5 を介して記録ヘッド（インクジェットヘッド）7 に印字データを出力して、印字データを記録ヘッド 7 に転送し、印字コマンドに対応した印字制御を行う。

【 0 0 3 2 】

3 0 2 は、RAM-P（プリンタ RAM：一時記憶メモリ）であって、印字のための展開データ、ホストからの受信データ（印字コマンドや印字データ）を一時的に蓄えておく受信バッファ、印字速度などの必要な情報を格納するためのワーク、CPU-P 3 0 1 のワークエリア等として使用される。

【 0 0 3 3 】

3 0 3 は、ROM-P（プリンタ ROM：読み出し専用メモリ）であって、CPU-P 3 0 1 が実行する印字データを記録ヘッド 7 に転送し、印字を行わせる印字制御プログラムやキャリアモータ 8、紙送りモータ 3 1 8、給紙モータ 3 1 9 を制御するためのプログラム、プリンタエミュレーションプログラム、あるいは印字フォント等を備えている。

【 0 0 3 4 】

3 0 5 は、複合制御ユニットで、記録ヘッド 7、電源 LED 3 0 7 の点灯、消灯、点滅動作や、電源 S/W 3 0 9、カバーオープン S/W 3 1 1 の検知、紙挿

入センサ 3 1 3 の検知機能などを有する。

【 0 0 3 5 】

3 1 4 ～ 3 1 6 は、各々のモータ 8， 3 1 8， 3 1 9 を駆動制御するモータドライバである。

【 0 0 3 6 】

8， 3 1 8， 3 1 9 は、前記モータドライバ 3 1 4 ～ 3 1 6 に接続されたモータで、CPU-P 3 0 1 の指示により、モータドライバ 3 1 4 ～ 3 1 6 によって駆動制御される。

【 0 0 3 7 】

キャリアモータ 8 は、後述するようにサーボ制御を行うために DC サーボモータが用いられ、紙送りモータ 3 1 8 及び給紙モータ 3 1 9 は、CPU-P 3 0 1 で制御しやすいステッピングモータが用いられる。

【 0 0 3 8 】

3 2 0 は、I/F コントローラで、3 2 1 の I/F を介してホスト側コンピュータに接続され、ホスト側コンピュータからの印字コマンド及び印字データを受信し、プリンタ側のエラー情報などを送信する双方向インターフェースで、セントロインターフェースや USB インターフェースなどの各種インターフェースがある。

【 0 0 3 9 】

3 3 0 は、印字枚数、印字吐出ドット数、インクタンク交換回数、記録ヘッド交換回数、ユーザー命令クリーニング動作実行回数、などを記憶するための不揮発性随時書き込みメモリで、書き込まれた内容は電源がオフされても保持される。

【 0 0 4 0 】

図 4 はインクジェットプリンタのキャリア走査速度制御系を説明する模式図である。

【 0 0 4 1 】

キャリアモータ 8 (DC モータ) は、PID 制御と呼ばれる手法で制御される。

【 0 0 4 2 】

以下に、その手順を説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、キャリア 1 に与えたい目標速度は、「理想速度（プロファイル）」 4 0 1 という形で与える。「理想速度（プロファイル）」は、一定の割合で速度を増加（加速）させ、目標速度（等速）に導き、その後目標停止位置の近傍から、一定の割合で速度を減少（減速）させる形態が一般的である。

【 0 0 4 4 】

エンコーダ速度検出回路 4 0 5 はキャリアエンコーダセンサ 4 5 からの出力信号をプリンタ内部の A S I C 3 0 5 に入力して、A S I C 3 0 5 に内蔵されたタイマーでカウントすることにより、現在のキャリア 1 の「速度」を算出する。

【 0 0 4 5 】

具体的には、図 5 のスリット A から B までの間のクロック数をカウントし、A S I C 3 0 5 上のレジスタに保存しておくという動作を常時繰り返すよう構成されている。このレジスタ値を読み込んで、実際のスリット間の物理的距離（3 0 0 l p i スリットであれば、 $(25.4 \text{ mm} \div 300)$ ）をクロック数×クロック時間で除算することにより、瞬間の速度が計算できる。

【 0 0 4 6 】

「理想速度」から「（クロック数から計算した）検出速度」を減算した数値を、目標速度に対して足りない「速度誤差」として、「P I D 演算処理部」 4 0 2 に渡し、その時点でキャリアモータ 8 に与えるべきエネルギーを、「P I D 演算」と呼ばれる手法で算出する。算出された結果（PWM 値）を A S I C 3 0 5 上のレジスタに設定することにより、モータ印加電圧は一定で印加電圧のパルス幅を変化させることによって（以下、「PWM(Pulse Width Modulation)制御」と呼ぶ）、印加電圧の D u t y を変化させて、電流値を調節し、D C モータに与えるエネルギーを調節し、速度制御を行う。制御を行った結果は、キャリアモータ 8 に与えられた外乱要因とともに、キャリアエンコーダセンサ 4 5 の出力値（速度情報）として反映され、P I D 演算処理部 4 0 2 にフィードバックされる。

【 0 0 4 7 】

図 5 はインクジェットプリンタの光学式エンコーダスケールと速度情報との関係を説明する模式図である。

【 0 0 4 8 】

光学式のエンコーダスケール 4 0 は、図示のように黒い部分と、透明な部分の明暗のパターンを印刷して構成されている。キャリア 1 が移動していくとき、このスケール 4 0 をエンコーダセンサ 4 5 で読み取ると、キャリア 1 の位置に応じて出力波形は図示のようにハイレベルとローレベルを繰り返すパターンが得られる。この出力波形情報を、A S I C 3 0 5 の基本クロック、あるいはその通倍、分周したクロックでカウントすると、A 点から B 点までにかかった時間がわかるので、その間の距離（エンコーダスケールの黒から透明までの間）をかかった時間で割ることにより、その間の移動中の平均速度が計算することができる。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、本発明の第 1 の実施形態におけるインクジェットプリンタのキャリア駆動開始処理を示すフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

図 6 において、S 6 0 1 で一回の駆動に必要な R A M 上のワーク初期化処理として、前回の制御終了直前の検出速度 $spdOld$ と積分補償量 $intCmp$ を初期値（ゼロ）、ローパスフィルタ演算値 $spdCmp300$ を初速度に設定し、S 6 0 2 で駆動開始前の位置情報を A S I C 3 0 5 のレジスタから読み出して、R A M 上のワーク $posStart300$ に保存する。

【 0 0 5 1 】

次に、S 6 0 3 で、1 msec 周期で起動されるサーボ制御用のタイマ処理を起動する。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、本発明の第 1 の実施形態におけるインクジェットプリンタのキャリア駆動のための 1 msec 周期のタイマによるサーボ制御処理を示すフローチャートである。

【 0 0 5 3 】

図 7 において、S 7 0 1 では、理想速度プロファイルから、現在の時間におけ

る理想速度 spdMnp300 を得る。具体的には、図 9 の太線のような理想速度に対し、現在の時間における速度を求める。S 7 0 2 で、実際の速度情報を取得する（後述する図 8 の速度情報取得処理を参照）。

【 0 0 5 4 】

S 7 0 3 では P I D 制御における微分演算 D を行う ($\text{spdDif}=(\text{spdFed300}-\text{spdOld300})*\text{difPrm}+\text{spdFed300}$)。ここで、 spdFed300 は現在の検出速度、 difPrm は微分ゲイン、 spdOld300 は前回の検出速度である。

【 0 0 5 5 】

S 7 0 4 では実際の速度(spdDif)と理想速度(spdMnp300)から速度誤差 spdErr300 を算出する ($\text{spdErr300}=\text{spdMnp300}-\text{spdDif}$, $\text{spdOld300}=\text{spdFed300}$)。

【 0 0 5 6 】

S 7 0 5 では、高周波ノイズを防ぐためにフィルターゲイン定数 filPrm を用いてローパスフィルタ演算を行う。フィルタ出力値 spdCmp300 は、($\text{spdCmp300}=(\text{spdCmp300}-\text{spdErr300})*\text{filPrm}+\text{spdErr300}$)となる。

【 0 0 5 7 】

S 7 0 6 では、P I D 制御における積分演算 I を行う。積分補償量 intCmp は、フィルター出力値 spdCmp300 と積分ゲイン intPrm との積と、前回の積分補償量 intCmp との和で、($\text{intCmp}=\text{spdCmp300}*\text{intPrm}+\text{intCmp}$)のようになる。

【 0 0 5 8 】

S 7 0 7 では、S 7 0 5 で得られたローパスフィルタ演算後の操作量 spdCmp300 と、S 7 0 6 で得られた積分演算後の操作量 intCmp に対し、P I D 制御における比例演算 P を行う。比例ゲイン spdPrm を乗算することにより求められ、($\text{mtr_pwm}=(\text{spdCmp300}+\text{intCmp})*\text{spdPrm}$)のようになる。

【 0 0 5 9 】

S 7 0 8 では、上記演算結果 mtr_pwm に基づいて D C モータを駆動すべき P W M 値を A S I C 3 0 5 に対して出力することにより、キャリアモータ 8 に駆動すべき電流値が与えられる。

【 0 0 6 0 】

以後、1 msec 毎に、上記処理を繰り返すことにより、P I D 制御に基づいたフ

ードバック制御が行われ、キャリア 1 が駆動制御されることになる。

【 0 0 6 1 】

図 8 は、本発明の第 1 の実施形態におけるインクジェットプリンタの速度情報取得処理を示すフローチャートであり、図 7 の S 7 0 2 における速度情報取得処理の詳細を示すものである。

【 0 0 6 2 】

図 8 において、まず、S 8 0 1 では、現在印字（および、移動）しようとしている方向を判断し、エンコーダの位置情報カウンターが増大する方向（本実施形態では、往路方向印字）であれば S 8 0 2 に進み、逆方向印字（エンコーダの位置情報カウンターが減少する方向）であれば S 8 0 3 に進む。

【 0 0 6 3 】

S 8 0 2 では、現在位置 posNow300 から駆動開始時に保存しておいた位置 posStart300 を減算し、あるしきい値 α （2 ～ 4 スリット相当）未満であった場合（動き出してから α スリットより小さく移動）、起動時の振動等により、正しい速度がエンコーダから検出されない可能性があるとして S 8 0 4 に進み、速度情報 spdFed300 は、この時間における理想速度 spdCmd300 に、ある比率 (estimateStartPrm/set imeteStartPrmScal) をかけた推定速度として算出される (spdFed300=spdMnp300*(estimateStartPrm/et imeteStartPrmScal))。

【 0 0 6 4 】

一方、S 8 0 2 において、現在位置 posNow300 から駆動開始時に保存しておいた位置 posStart300 を減算し、あるしきい値 α （2 ～ 4 スリット相当）より大きく移動していた場合（動き出してから α スリットより大きく移動）、A S I C 3 0 5 の示す速度情報は実際の速度を正しく反映しているとして、速度情報 spdFed300 は A S I C 3 0 5 のエンコーダ情報にもとづく検出速度を設定する。

【 0 0 6 5 】

S 8 0 3 でも同様の判断処理を行うが、S 8 0 2 と異なるのは、駆動開始時に保存しておいた位置 posStart300 から現在位置 posNow300 を減算し、あるしきい値 α （2 ～ 4 スリット相当）未満であった場合（動き出してから α スリットより小さく移動）、起動時の振動等により、正しい速度がエンコーダから検出されない

可能性があるとして、S 8 0 4 に進むというように、進行方向によって減算する項の前後が変わる。

【 0 0 6 6 】

理想速度 spdMnp300 に対して、一定の比率を乗算するための比率($\text{estimateStartPrm}/\text{et imeteStartPrmScal}$)は、通常、比率が1以下になるように、 $2/3$ ($\text{estimateStartPrm}=2, \text{et imeteStartPrmScal}=3$)、 $4/7$ ($\text{estimateStartPrm}=4, \text{et imeteStartPrmScal}=7$)等の値が設定され、理想速度の何割かの速度が得られたという推定を行うように構成されている。また、これらの比率は、目標速度（到達すべき等速度）ごとにも独立して切り換えられるように構成されている。

【 0 0 6 7 】

図9は、従来例（a）と第1の実施形態（b）における目標速度と検出速度の関係を示す模式図である。

【 0 0 6 8 】

図9（a）に示す従来例では、理想速度に対し、キャリア起動直後の振動等により、実際のキャリア速度よりも高速度が検出され、結果として、加速時の理想速度への追従が悪くなっている様子を示したものである。

【 0 0 6 9 】

図9（b）に示す第1の実施形態では、動き出し α スリット内は、理想速度の一定比率（約 $1/2$ ）で速度を推定している例を示している。この比率は、推定速度又は速度推定領域を外れたときのキャリアの検出速度と理想速度との差が所定範囲内となるように、PID制御のゲイン等も調整しながら決定されるので、加速中に理想速度に近く、かつ、現実の速度に対して大きく外れることのないスムーズな加速を実現することができる。

【 0 0 7 0 】

上記実施形態によれば、エンコーダセンサ45から得られる位置情報 posStart300 を元にしてキャリア1をDCモータを用いてサーボ制御する際に、キャリア1が動き出してから任意の速度推定領域（2～4スリット程度の領域）を移動するまでは、キャリア1のサーボ制御に用いられる速度情報に、エンコーダから得られる検出速度ではなく、理想速度 spdMnp300 、或いは理想速度 spdMnp300 に一定

の比率($\text{estimateStartPrm}/\text{et imeteStartPrmScal}$)を乗算した推定速度を用いることにより、キャリア 1 が起動開始する時点での不正速度検出によるサーボ制御の乱れや、エラーの判定条件に抵触してエラー停止してしまったりすることなく、スムーズに駆動することができるようになる。

【 0 0 7 1 】

[第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態では、キャリアが動き出してから任意の数スリット間までキャリアが移動するまでは、キャリアのサーボ制御に用いられる速度情報は、エンコーダから得られるものではなく、目標としている速度、あるいは、目標速度に一定の比率を乗算した速度を速度情報として用いるように構成したが、速度を目標速度から推定するのではなく、0 として扱うように構成することもできる。図 8 の比率($\text{estimateStartPrm}/\text{et imeteStartPrmScal}$)の estimateStartPrm を 0 にすることにより、速度推定値を 0 にすることもできる。このように構成することにより、起動時に強い加速を与えることが可能となるので、加速のスムーズさは多少犠牲になるが、加速時間、加速距離の短縮等の効果を得ることもできる。

【 0 0 7 2 】

[第 3 の実施形態]

第 1 および第 2 の実施形態では、キャリアが動き出してから任意の数スリット間までキャリアが移動するまでは、キャリアのサーボ制御に用いられる速度情報は、エンコーダから得られるものではなく、目標としている速度、あるいは、目標速度に一定の比率を乗算した速度を速度情報として用いるように構成したが、この比率を一定ではなく、時間によって変化するように構成することも可能である。例えば、時間の二乗になるように構成すれば、駆動直後は低い比率で、推定領域後半は高い比率になるような推定を行うことが可能になる。

【 0 0 7 3 】

なお、以上の実施形態において、記録ヘッドから吐出される液滴はインクであるとして説明し、さらにインクタンクに収容される液体はインクであるとして説明したが、その収容物はインクに限定されるものではない。例えば、記録画像の定着性や耐水性を高めたり、その画像品質を高めたりするために記録媒体に対し

て吐出される処理液のようなものがインクタンクに収容されていても良い。

【0 0 7 4】

以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0 0 7 5】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4 7 2 3 1 2 9 号明細書、同第 4 7 4 0 7 9 6 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に 1 対 1 で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0 0 7 6】

このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4 4 6 3 3 5 9 号明細書、同第 4 3 4 5 2 6 2 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4 3 1 3 1 2 4 号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0 0 7 7】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4 5 5 8 3

3 3 号明細書、米国特許第 4 4 5 9 6 0 0 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 5 9 - 1 2 3 6 7 0 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 5 9 - 1 3 8 4 6 1 号公報に基づいた構成としても良い。

【 0 0 7 8 】

さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルライントタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【 0 0 7 9 】

加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【 0 0 8 1 】

さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも 1 つを備えた装置とすることもできる。

【 0 0 8 2 】

以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を 30°C 以上 70°C 以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0083】

加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭 5 4 - 5 6 8 4 7 号公報あるいは特開昭 6 0 - 7 1 2 6 0 号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0084】

さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0085】

【他の実施形態】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 0 8 6 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 8 7 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 0 8 8 】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した図 6 乃至図 8 に示すフローチャートに対応するプログラムコード及び各種テーブルが格納されることになる。

【 0 0 8 9 】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、エンコーダから得られる位置情報を元にしてキャリアをDCモータを用いてサーボ制御する際に、キャリアが動き出してから任意の速度推定領域（数スリット）を移動するまでは、キャリアのサーボ

制御に用いられる速度情報に、エンコーダから得られる検出速度ではなく、理想速度、或いは理想速度に一定の比率を乗算した推定速度を用いることにより、キャリアが起動を開始する時点での不正速度検出によるサーボ制御の乱れや、エラーの判定条件に抵触してエラー停止してしまったりすることなく、スムーズに駆動することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る実施形態のインクジェットプリンタの機械的構成を示す斜視図。

【図 2】 本発明に係る実施形態のインクジェットプリンタのキャリア駆動機構の詳細を示す斜視図。

【図 3】 本発明に係る実施形態のインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図。

【図 4】 本実施形態のインクジェットプリンタのキャリアのサーボ制御を説明するブロック図。

【図 5】 本実施形態のインクジェットプリンタの光学式エンコーダと速度情報との関係を説明する模式図。

【図 6】 本発明に係る第 1 の実施形態のインクジェットプリンタのキャリア駆動開始処理を示すフローチャート。

【図 7】 本発明に係る第 1 の実施形態のインクジェットプリンタのキャリア駆動のための 1 msec 周期のタイマによるサーボ処理を示すフローチャート。

【図 8】 本発明に係る第 1 の実施形態のインクジェットプリンタの速度情報取得処理を示すフローチャート。

【図 9】 従来例 (a) と第 1 の実施形態 (b) の目標速度と検出速度の関係を示す模式図。

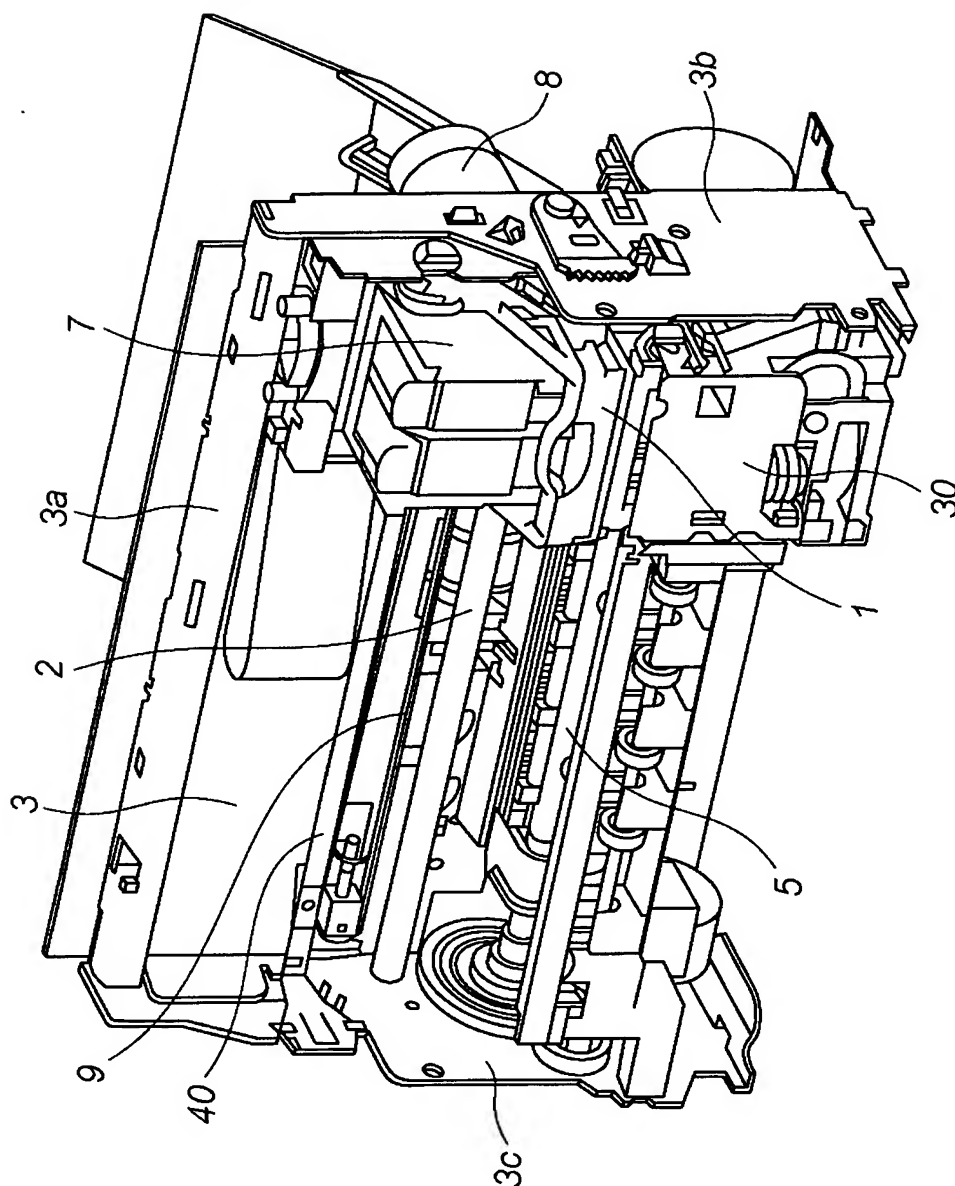
【符号の説明】

- 1 キャリア
- 2 ガイドシャフト
- 3 シャーシ
- 3 a ガイドレール

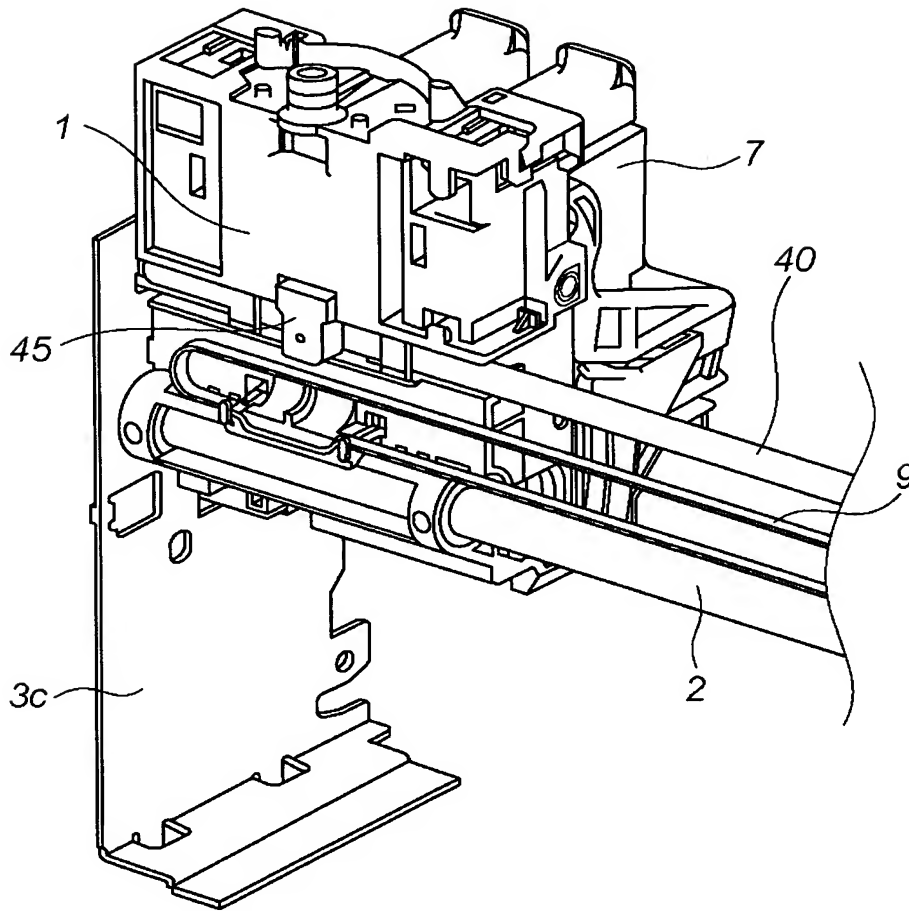
- 3 b 右側壁
- 3 c 左側壁
- 4 ガイドレール
- 5 L F ローラ
- 6 プラテン
- 7 記録ヘッド
- 8 キャリアモータ
- 9 ベルト
- 3 0 ポンプベース
- 4 0 エンコーダスケール
- 4 5 エンコーダセンサ
- 5 1 カバー
- 5 5 ヘッド交換レバー

【書類名】 図面

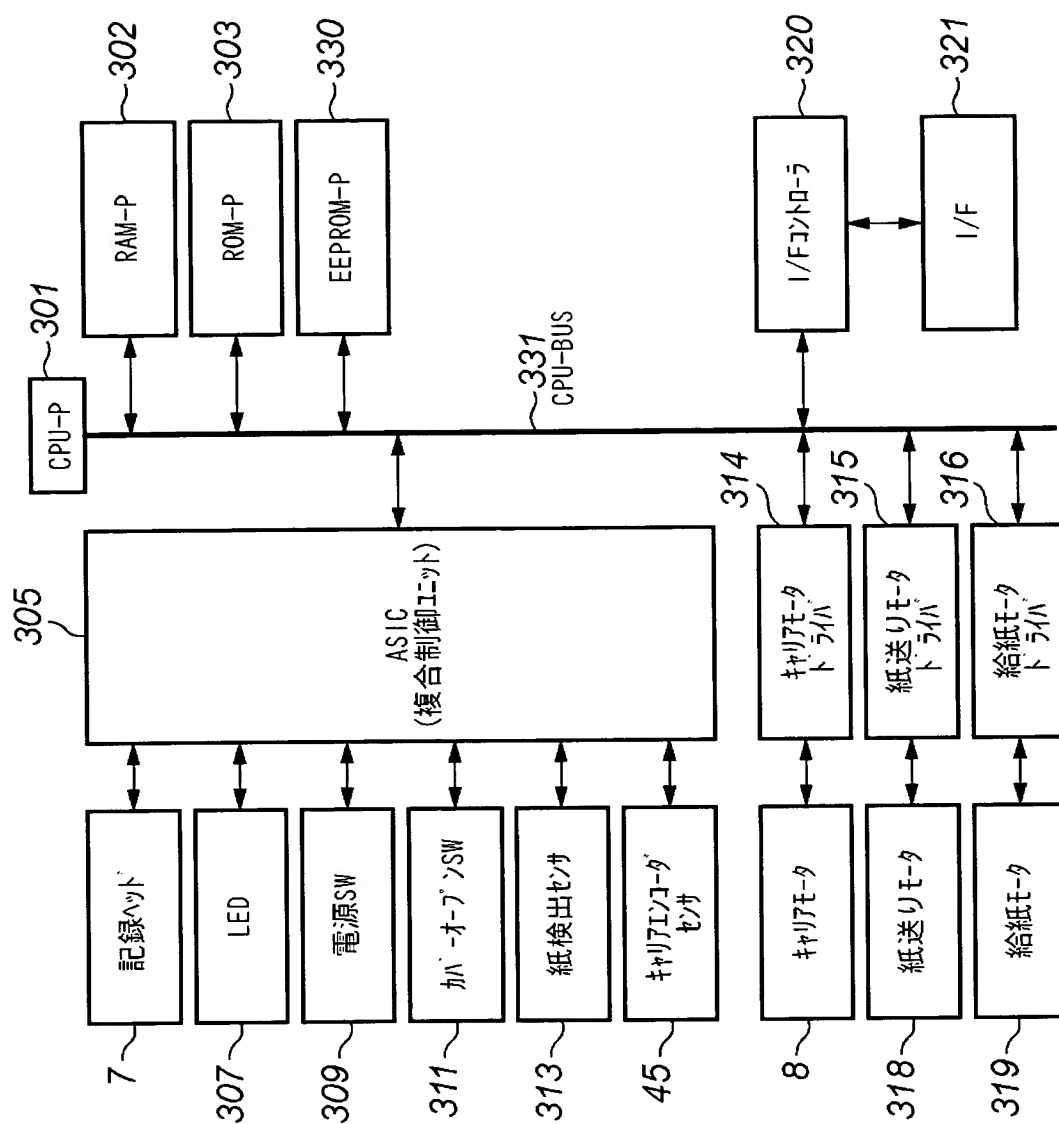
【図 1】



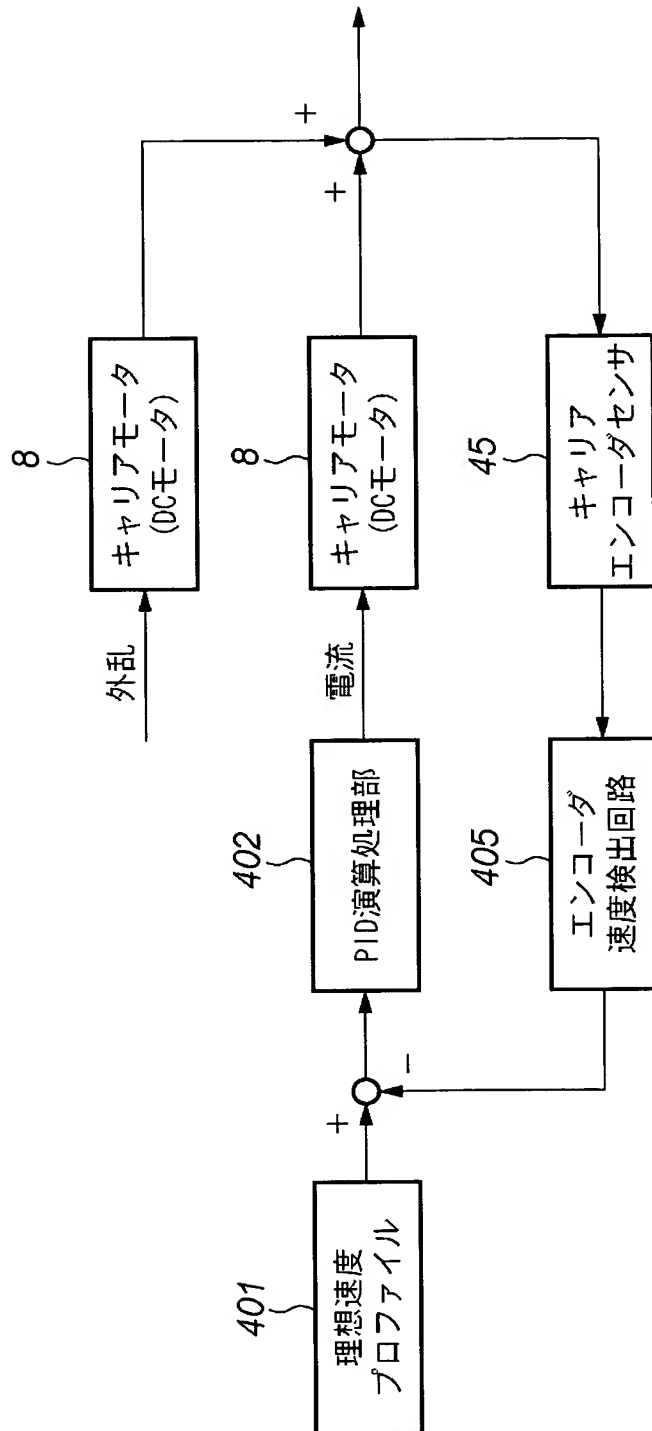
【図 2】



【図 3】

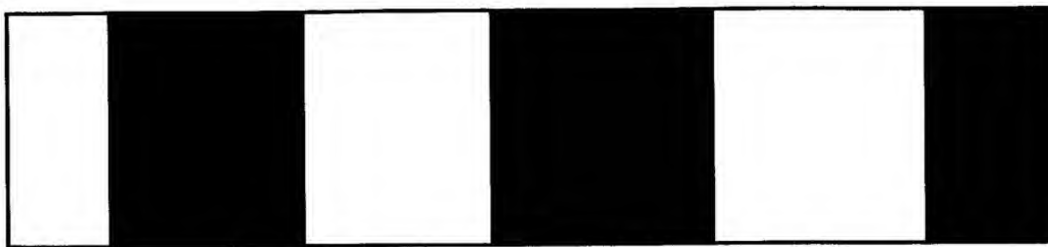


【図 4】

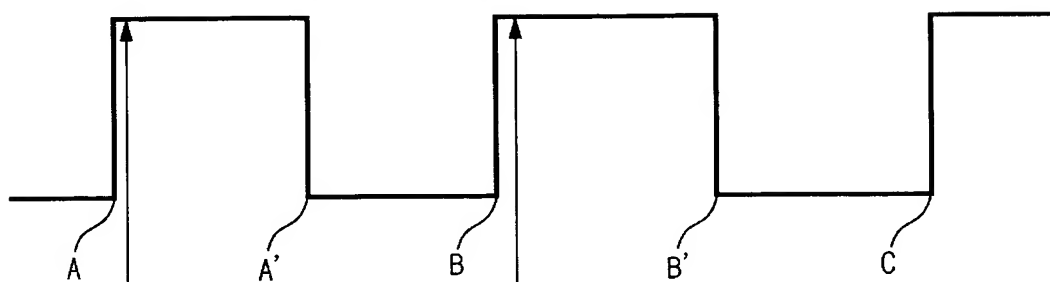


【図 5】

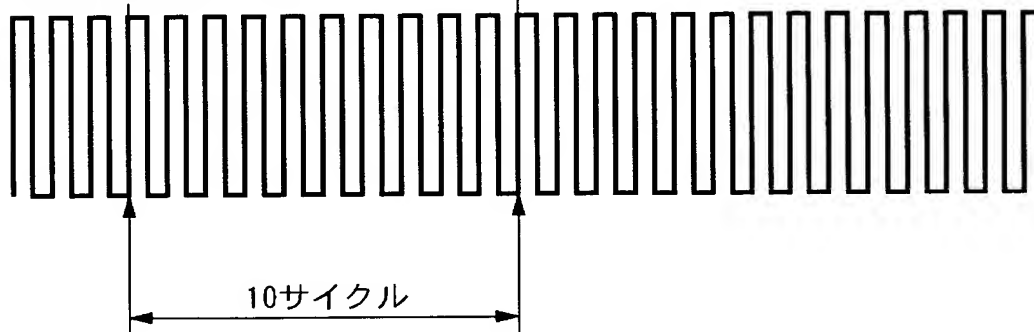
光学式エンコーダスケール



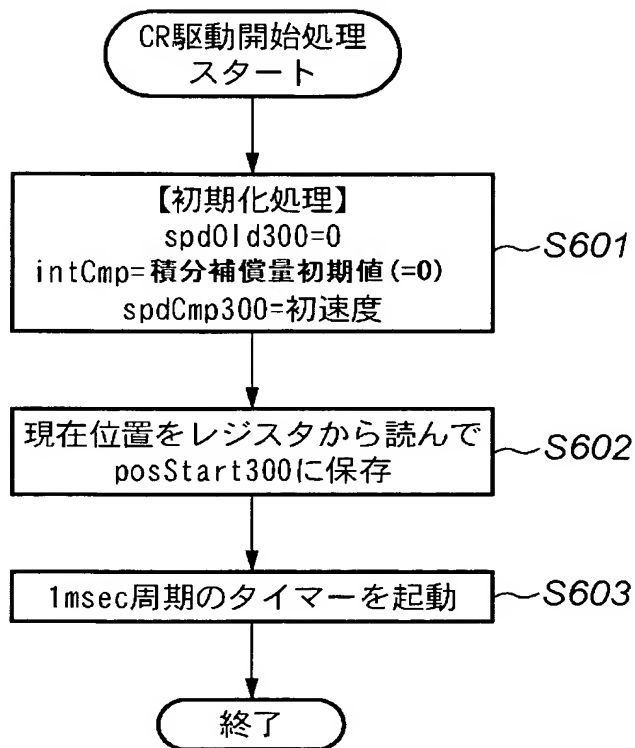
光学式エンコーダセンサからの出力



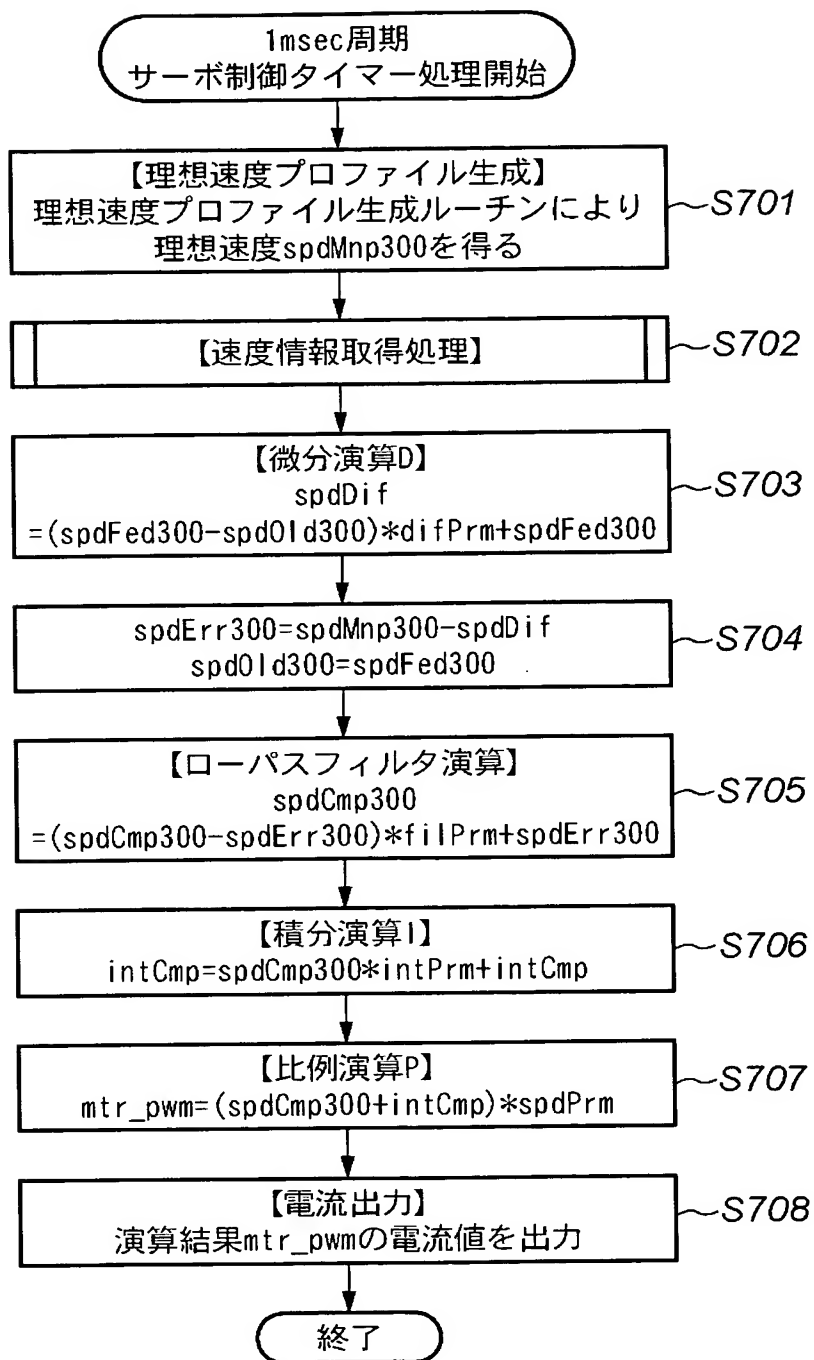
時間計測用クロック



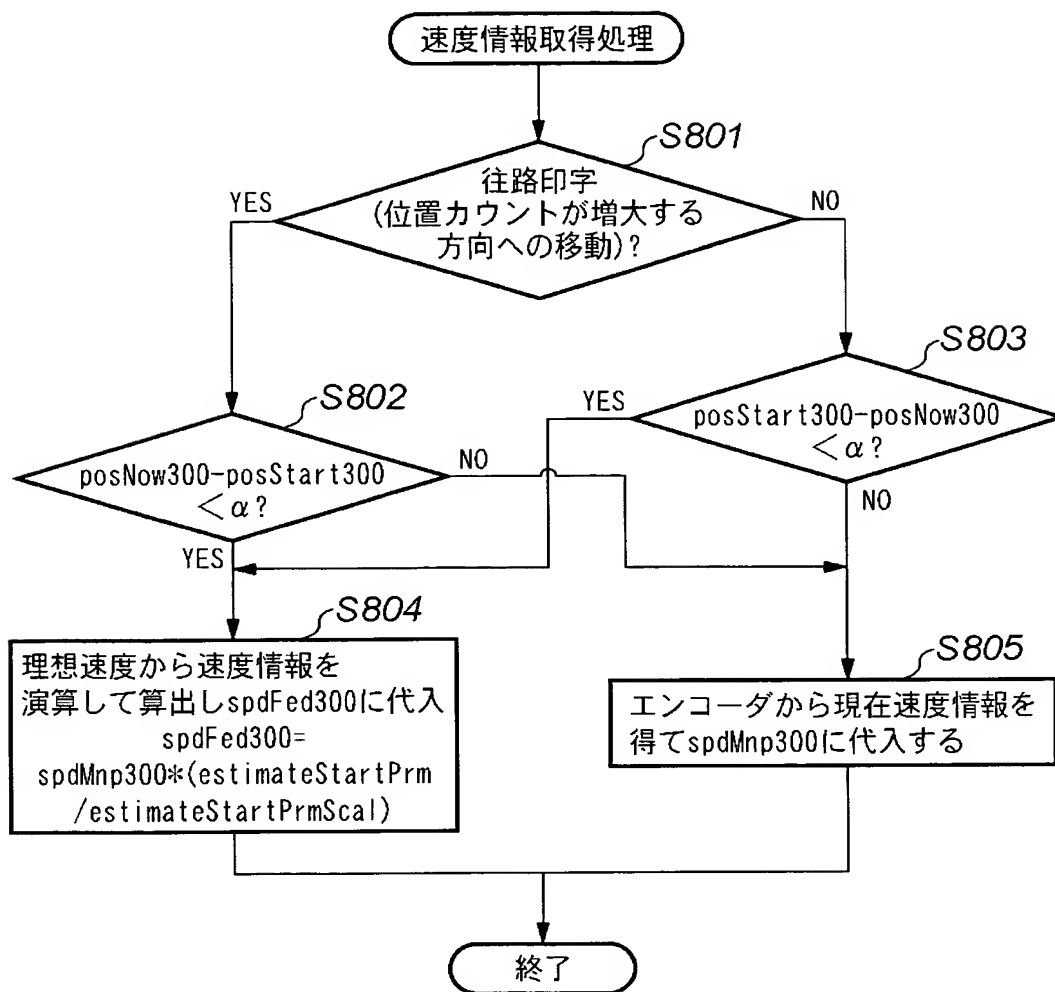
【図 6】



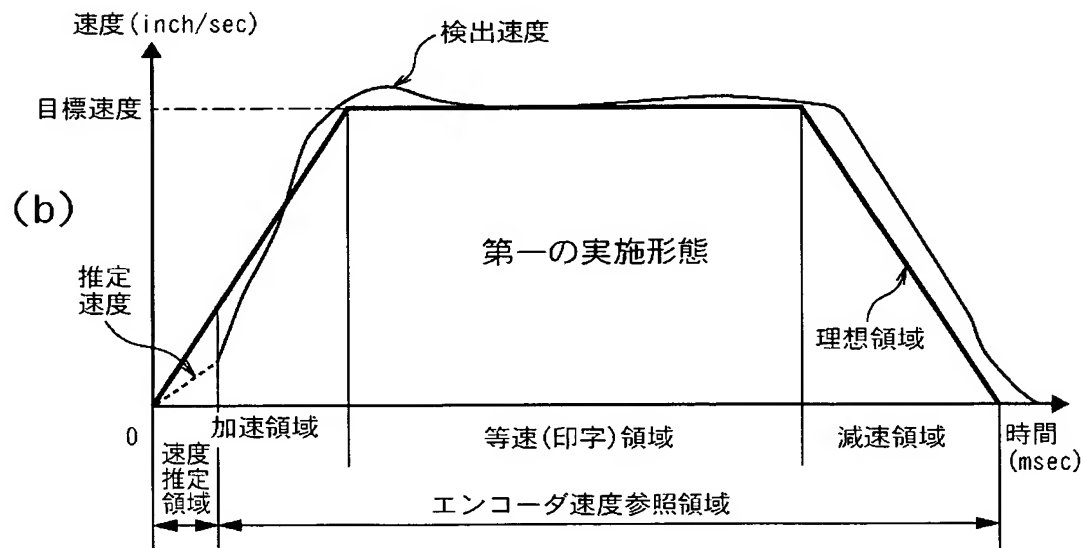
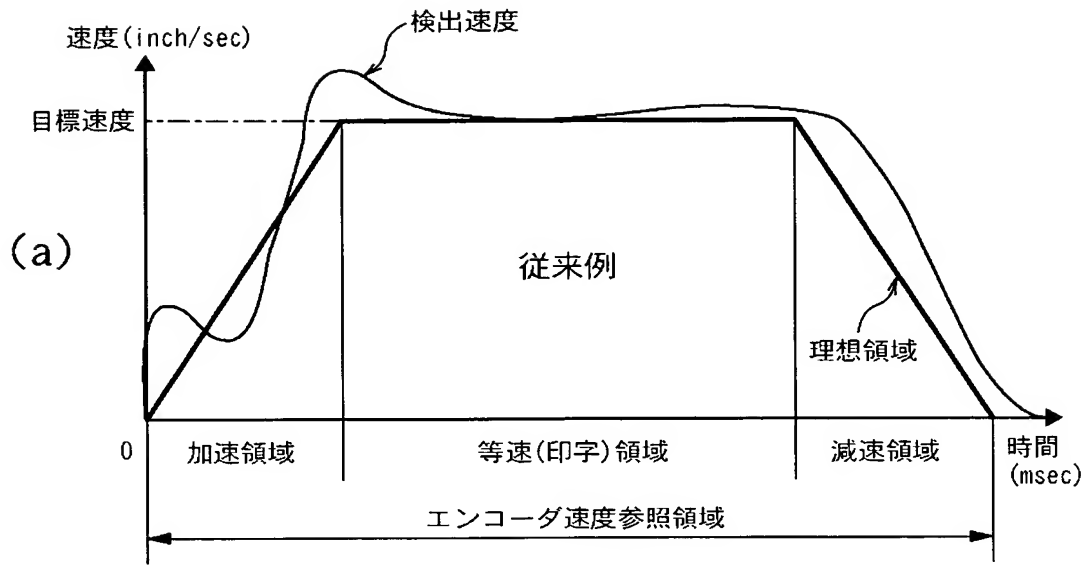
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キャリアをエンコーダーを用いてサーボ制御するインクジェットプリンタにおいて、動き出し時の速度情報を推定することにより、動き出し時の振動等による不正速度の影響を受けず、安定したサーボ制御を行う。

【解決手段】 エンコーダから得られる位置情報を元にしてキャリアをDCモータを用いてサーボ制御する際に、キャリアが動き出してから任意の速度推定領域を移動するまでは、キャリアのサーボ制御に用いられる速度情報に、エンコーダから得られる検出速度ではなく、理想速度、或いは理想速度に一定の比率を乗算した推定速度を用いる。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 2 - 2 4 0 4 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社